
ANALISIS PROKSIMAT, SULFUR, DAN NILAI KALOR DALAM PENENTUAN KUALITAS BATUBARA DI DESA PATTAPPA KECAMATAN PUJANANTING KABUPATEN BARRU PROVINSI SULAWESI SELATAN

Erwin Malaidji¹*, Anshariah¹, Agus Ardianto Budiman¹

¹Jurusan Teknik Pertambangan, Universitas Muslim Indonesia

*Email : erwin.malaidji@gmail.com

SARI

Salah satu parameter utama yang menentukan suatu kegiatan pengolahan dan pemanfaatan bahan galian batubara adalah kualitas batubara. Di Daerah penelitian terdapat singkapan batubara yang perlu dilakukan analisis proksimat, sulfur dan nilai kalor untuk menentukan kualitas batubara menurut *Classification of in Seam Coal* (UN-ECE 1998) dan *Polish Geological Institute* (PGI). *Sampling* dilakukan pada Lapisan batubara dengan kedudukan N 255°E/5° (tebal 83 cm) menggunakan metode *channel sampling*. Hasil analisis di laboratorium yaitu analisis proksimat dengan nilai rata-rata untuk *moisture in air dried* 7,98 %, *ash content* 16,95 %, *volatile matter* 45,63 % dan *fixed carbon* 29,49 % dalam basis *air dried basis* (adb). Selain itu, untuk hasil rata-rata kandungan sulfur dan nilai kalor adalah masing-masing 0,56% dan 4460,89 kkal/gram dalam basis *air dried basis* (adb). Basis adb pada *ash content* dikonversi ke dalam basis db, yaitu 18,42 % (db). Nilai kalor dikonversi ke dalam basis daf, yaitu 24,8 MJ/kg (daf). Dari hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa batubara yang tersingkap di daerah penelitian termasuk dalam *medium grade coal* berdasarkan *ash content* (% db) dan *rank* batubara tersebut termasuk dalam *subbituminous rank* (*low rank*) berdasarkan nilai kalor menurut *Classification of In Seam Coal* (UN-ECE 1998). Selain itu, berdasarkan kandungan sulfur yang rendah (< 1%) menunjukkan bahwa batubara termasuk dalam *steam coal* menurut *Polish Geological Institute* (PGI).

Kata kunci: batubara, kalor, kualitas, proksimat, sulfur.

ABSTRACT

One of the main parameters determining an activity in the processing and utilization of coal mining materials is the coal quality. In research area, it was found the coal outcrops which need to run analysis of proximate, sulfur and calorific value to determine the coal quality in accordance with Classification of in Seam Coal (UN-ECE 1998) and Polish Geological Institute (PGI). Samples were taken on the coal outcrops situated in N 255°E/5° (thickness of 83 cm) using channel sampling method. The result of proximate analysis with average value of moisture in air dried 7.98%, ash content 16.95%, volatile matter 45.63% and fixed carbon 29.49%. In addition, the average of sulfur content and calorific value were 0.56% and 4460.89 kcal/gram respectively.

Published By:

Fakultas Teknologi Industri
Universitas Muslim Indonesia

Address:

Jl. Urip Sumoharjo Km. 05
Makassar, Sulawesi Selatan

Email:

geomine@umi.ac.id

Phone:

+6285299961257

+6281241908133

Article History:

Submit 14 Oktober 2018

Received in from 17 Oktober 2018

Accepted 03 Desember 2018

Available online 31 Desember 2018

Lisensec By:

[Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License.](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)



Adb basis of ash content was converted into db basis, so the value was 18.42% (db). Adb basis of calorific value was converted also into daf basis. Its value was 24.8 Mj/kg. These results showed that the coal laid in the research area was included in the Medium Grade Coal based on ash content (% db) whereas the coal rank was included in Subbituminous Rank (low rank) based on the calorific value of Classification of in Seam Coal (UN-ECE 1998). In addition, based on the low sulfur content (<1%) indicated that coal was included in Steam Coal according to Polish Geological Institute (PGI).

Keywords: coal, calor, proximate, quality, sulphur.

PENDAHULUAN

Batubara adalah salah satu bahan galian yang memiliki peran cukup penting dalam industri pertambangan di Indonesia. Sejak sekian lama batubara tidak hanya digunakan sebagai pembangkit listrik semata. Namun, digunakan pula sebagai bahan bakar utama dalam kegiatan semen, produksi baja dan berbagai kegiatan industri lainnya. Batubara digunakan sebagai pembangkit listrik hampir 40% di seluruh dunia. Hal ini menunjukkan bahwa batubara kedepannya perlu usaha-usaha pemanfaatan yang lebih baik lagi.

Batubara sebagai sumber energi yang mengalami pertumbuhan yang paling cepat di dunia selama bertahun-tahun belakangan ini. Pertumbuhannya lebih cepat daripada gas, minyak, nuklir, air dan sumber daya pengganti lainnya. Endapan batubara yang bersifat heterogen memiliki karakteristik yang berbeda-beda. Sifat heterogen inilah menjadi pemicu dibutuhkan teknologi yang tepat dan kualitas data yang akurat guna memanfaatkan batubara semaksimal mungkin.

Total produksi batubara Indonesia, sekitar 25% digunakan untuk kepentingan dalam negeri dan 75% diekspor ke luar negeri. Pada tahun 2012, Indonesia menjadi eksportir terbesar batubara dunia dan menjadi produsen kedua terbesar batubara di dunia (World Coal Institute, 2013 dalam Arif 2014).

Saat ini hampir 70% produksi batubara Indonesia untuk dalam negeri dimanfaatkan oleh Perusahaan Listrik Negara sebagai bahan bakar pembangkit listrik. Sekitar 10% digunakan untuk pembuatan semen. Sisanya digunakan untuk bahan bakar industri atau proses metalurgi. Melalui kebijakan energi nasional, pemerintah Indonesia

mencanangkan peningkatan pemakaian batubara untuk kepentingan dalam negeri dan mengurangi ekspor batubara. Batubara Indonesia akan dijadikan sekitar 33% dari total energi Indonesia pada tahun 2025 (Arif, 2014).

Tujuan dari sistem klasifikasi batubara adalah untuk membedakan batubara sesuai dengan sifat fisik dan kimianya yang kemudian dapat digunakan untuk mengevaluasi kualitas dan nilai (ekonomi) dari batubara individu untuk tujuan pemanfaatan yang berbeda. Klasifikasi batubara juga memberikan informasi tentang sifat batubara tertentu yang dapat digunakan sebagai nilai *cut-off* untuk estimasi sumber daya dan cadangan batubara (misalnya hasil abu, nilai kalor dan kadar sulfur total). Batubara dapat diklasifikasikan menurut sifat ilmiah yang berbeda, misalnya komposisi unsur dan sifat fisik dan kimia atau menurut properti komersial yang mengendalikan nilai pasar batubara untuk tujuan pemanfaatan batubara seperti pembakaran atau karbonisasi misalnya *coking* atau *caking properties*, nilai kalor, daya tahan, *grindability*, kandungan air dan lain-lain.

Analisis Proksimat merupakan cara mengevaluasi batubara yang paling sederhana. Oleh karena itu, sangat banyak dilakukan orang. Di dalam literatur, istilah *ash* dan zat mineral anorganik digunakan secara bersama yang satu dapat menggantikan lainnya. *Ash* adalah residu yang tertinggal setelah batubara dibakar. *Ash* berbeda dengan banyaknya dan susunan kimia dari zat mineral dalam batubara yang disebabkan pemecahan termis zat mineral pada pemanasan (Muchjidin, 2006).

Batubara di Kabupaten Barru, tepatnya di Desa Pattapa, Kecamatan Pujananting memiliki beberapa singkapan yang perlu untuk dilakukan studi mengenai

kualitas batubaranya guna memanfaatkan potensi batubara di Indonesia. Oleh karena itu, analisis dan pengujian batubara perlu dilakukan untuk memberikan gambaran kualitas dari batubara di daerah penelitian tersebut.

METODOLOGI PENELITIAN

Metode penelitian yang diterapkan dalam penelitian ini terdiri dari studi literatur, pengumpulan data, pengolahan conto dan analisis data. Studi literatur dilakukan dengan mengumpulkan referensi, baik berupa jurnal, peta, buku maupun thesis terkait dengan penelitian.

Pengumpulan data dilakukan dalam rangka mengumpulkan data singkapan yaitu data lokasi singkapan, kedudukan lapisan batubara yang tersingkap, ketebalan batubara, dan kenampakan makroskopis batubara. Observasi lapangan juga dilakukan untuk pengumpulan data struktur geologi yang terdapat di sekitar singkapan batubara pada daerah penelitian. Batubara tersingkap di Desa Pattapa, Kecamatan Pujananting, Kabupaten Barru Provinsi Sulawesi Selatan pada kordinat 119°42'8" Bujur Timur (BT) dan 4°35'20" Lintang Selatan (LS). Lapisan batubara yang tersingkap di daerah tersebut memiliki kedudukan N 255° E/5° dan memiliki ketebalan 83 cm. Conto diambil dengan metode *channel sampling* menggunakan alat mekanis manual, yaitu linggis dan palu geologi. Conto dipisah menjadi 2 sampel, yaitu sampel Pattapa A (*Top* dan *Bottom*) dan sampel Pattapa B (*Middle*).

Tahap pengolahan conto dilakukan proses reduksi ukuran (kominusi) terhadap conto yang diperoleh di lapangan. Proses kominusi terdiri dari dua tahap, yaitu

crushing dan *grinding*. *Crushing* dilakukan dengan menggunakan alat *crusher* (*jaw crusher* dan *roll crusher*) dan *grinding* dilakukan dengan alat *ball mill* hingga diperoleh ukuran conto hingga kurang dari 200 mesh. Setelah itu, dilakukan pula proses *mechanical sampling* di laboratorium dengan menggunakan *rifle sampler* untuk mencampur dan membagi conto hingga diperoleh conto yang representatif.

Tahap analisis data dilakukan setelah proses preparasi. Sampel diambil dengan berat sampel yang dibutuhkan untuk dilakukan analisis proksimat, kandungan sulfur (*sulphur content*), dan nilai kalor (*calorific value*). Analisis proksimat dilakukan untuk mengetahui kandungan *inherent moisture*, *ash content*, *volatile matter* dan *fixed carbon*. Kandungan sulfur dianalisis dengan menggunakan metode Eschka dan nilai kalor dianalisis dengan menggunakan alat *bomb calorimeter*. Dari hasil analisis tersebut, kemudian kualitas batubara diklasifikasikan menurut *Classification of in-Seam Coal* (ECE-UN 1998) dan *Polish Geological Institute* (PGI).

HASIL PENELITIAN

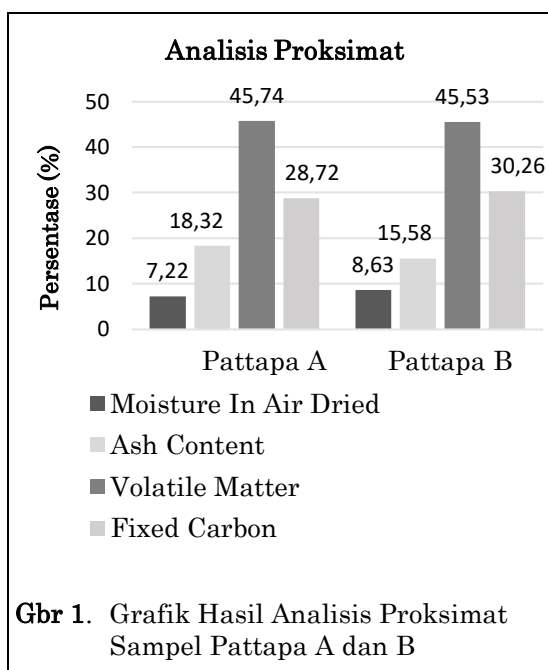
Data yang diperoleh dari hasil analisis proksimat adalah *moisture in air dried*, *ash content*, *volatile matter*, dan *fixed carbon*. Sampel batubara dibagi menjadi 2 sampel, yaitu sampel Pattapa A (campuran bagian *Top* dan *Bottom*) dan Pattapa B (bagian *Middle*). Adapun hasil analisis proksimat dapat dilihat pada Tabel 1, sedangkan hasil analisis sulfur dan nilai kalor dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 1. Data Hasil Analisis Proksimat

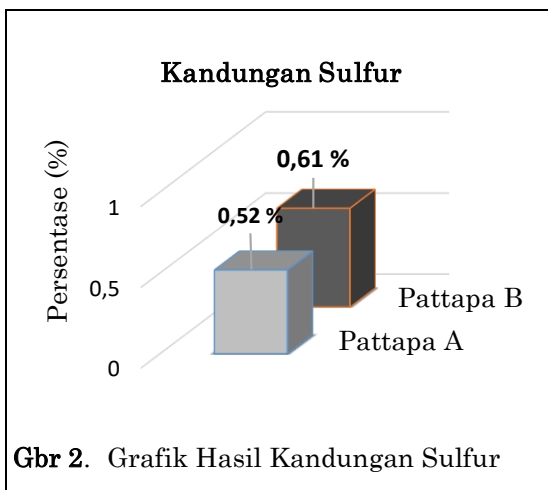
Parameter Analisis	Kode Sampel		Satuan (Basis)	Metode Spesifikasi
	Pattapa A	Pattapa B		
<i>Moisture In Air Dried</i>	7,22	8,63	% (adb)	Gravimetrik
<i>Ash Content</i>	18,32	15,58	% (adb)	Gravimetrik
<i>Volatile Matter</i>	45,74	45,53	% (adb)	Gravimetrik
<i>Fixed Carbon</i>	28,72	30,26	% (adb)	Kalkulasi

Tabel 2. Data Hasil Analisis Tambahan

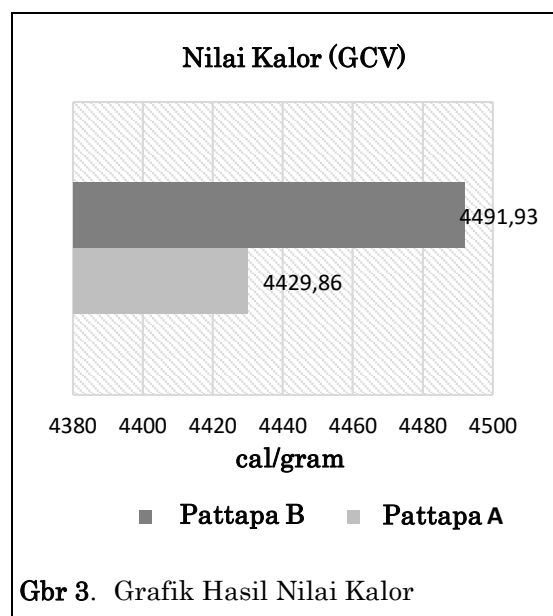
Parameter Analisis	Kode Sampel		Satuan (Basis)	Metode Spesifikasi
	Pattapa A	Pattapa B		
Kandungan Sulfur	7,22	8,63	% (adb)	Spektrofotometrik UV-Vis
Nilai Kalor (GCV)	18,32	15,58	% (adb)	Kalorimetrik



Analisis proksimat pada Gambar 1 tentang grafik hasil analisis sampel Pattapa A dan Pattapa B diperoleh nilai rata-rata untuk *moisture in air dried* 7,98 %, *ash content* 16,95 %, *volatile matter* 45,63 %, dan *fixed carbon* 29,49 %.



Gambar 2 disajikan data hasil kandungan sulfur (*sulphur content*) pada sampel Pattapa A dan Pattapa B, yaitu masing-masing berturut-turut 0,52% dan 0,61%. Dengan demikian diperoleh nilai rata-rata kandungan sulfur di Desa Pattapa adalah 0,56%. Gambar 3 disajikan data hasil nilai kalor untuk sampel Pattapa A dan Pattapa B menggunakan *bomb calorimeter*, yaitu 4429,86 Cal/gram dan 4491,93 Cal/gram. Selisih nilai kalori adalah 62,07 Cal/gram dan nilai rata-rata nilai kalornya adalah 4460,89 Cal/gram.



Berdasarkan tabel dan grafik hasil analisis proksimat, sulfur dan nilai kalor yang diteliti terlihat nilai dari parameter yang diuji antara sampel Pattapa A dan Pattapa B menunjukkan perbedaan yang relatif tidak signifikan apabila ditinjau dari singkapan batubara yang sama. Kecuali untuk nilai kandungan abu (*ash content*) antara kedua sampel memiliki selisih yang

relatif cukup signifikan yaitu nilai selisih dari *ash content* adalah 2,47%.

Sampel Pattapa A dan Pattapa B terdapat kandungan abu (*ash content*) masing-masing berturut-turut 18,32% dan 15,85% sedangkan nilai kalor ialah 4429, 86 Cal/gram dan 4491,93 Cal/gram. Sampel Pattapa A memiliki kandungan abu yang lebih besar sehingga nilai kalornya pun lebih kecil dari sampel Pattapa B. Kandungan abu pada sampel Pattapa A (campuran bagian *Top* dan *Bottom* singkapan batubara) memiliki nilai lebih besar disebabkan oleh kandungan zat organik pada bagian *Top* dan *Bottom* yang jumlahnya lebih banyak yang ditandai dengan warna hitam coklat kemerahan. Sampel Pattapa B (bagian tengah atau *Middle*) memiliki warna hitam kecoklatan. Kandungan *mineral matter* (MM) rata-rata dari kedua sampel tersebut dapat dihitung dengan persamaan rumus Parr.

$$\begin{aligned} \text{MM rata rata} &= 1,05 \text{ ash} + 0,55 \text{ sulphur} \\ &= 18,61\% \end{aligned}$$

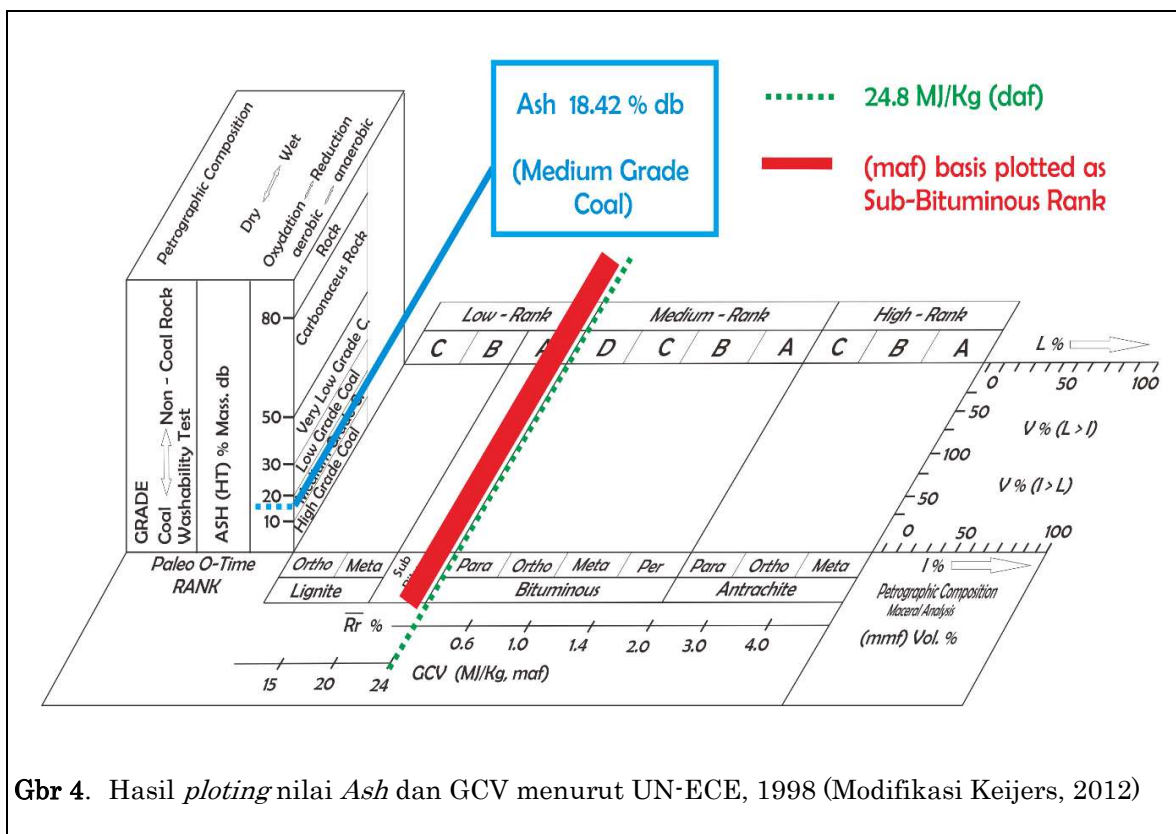
Kandungan abu rata-rata (*average ash content*) berdasarkan Tabel 4.1 data hasil analisis proksimat adalah 16,95 %

(adb). Untuk mengklasifikasikan kandungan *ash* dalam *Classification of in Seam Coal* (UN-ECE 1998), maka harus mengonversi *ash* dari basis (adb) ke basis (db). Berikut cara mengkonversi *ash* basis (adb) ke *ash* basis (db). Diketahui; *ash* rata-rata = 16,95 % (adb), *moisture air dried* (Mad) rata-rata = 7,89%, maka secara matematis dapat ditentukan *ash* rata-rata dalam basis dry basis (db) sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{ash rata-rata (db)} &= \% \text{ ash (adb)} \times \frac{100}{100 - \text{Mad}} \\ &= 16,95 \times \frac{100}{100 - 7,89} \\ &= 16,95 \times 1,086 \\ &= 18,42 \% \text{ (db)} \end{aligned}$$

Berdasarkan kandungan *ash* rata-rata (% db) dari kedua sampel Pattapa A dan B, jika diklasifikasikan ke dalam *Classification of in Seam Coal* (UN-ECE 1998) maka sampel batubara termasuk dalam *Medium Grade Coal*.

Nilai Kalor (*Gross Calorific Value*) rata-rata kedua sampel (Pattapa A dan B) adalah 4460,89 cal/gram (adb). Untuk mengklasifikasikan batubara tersebut menurut *Classification of in Seam Coal*



Gbr 4. Hasil *ploting* nilai Ash dan GCV menurut UN-ECE, 1998 (Modifikasi Keijers, 2012)

(UN-ECE 1998), maka basis nilai kalornya harus dikonversi ke dalam basis *moist, ash free* (maf). Oleh sebab itu, *Moisture Equilibrium* (EQM) atau *Moisture Holding Capacity* (MHC) harus diketahui sedangkan pada penelitian ini tidak menentukan EQM/MHC.

Pengklasifikasian batubara pada penelitian ini menurut *Classification of in Seam Coal* (United Nations Economic Commission for Europe, 1998) yang dapat dilihat pada Gambar 4 berdasarkan kandungan *ash* dan *gross calorific value*. Penelitian menggunakan nilai kalor dalam basis *dry, ash free* (daf) dalam mengklasifikasikan peringkat batubara menurut *Classification of in Seam Coal* (UN-ECE 1998) dengan asumsi nilai kalor basis *dry, ash free* (daf) mendekati dan tidak akan lebih besar dari nilai kalor pada kondisi *moist, ash free* (maf). Asumsi tersebut, didasarkan atas teori bahwa kondisi *moist* (kandungan air) mengurangi nilai kalor (maf < daf). Berikut ini cara mengkonversi nilai kalor rata-rata (GCV) basis (adb) ke dalam basis (daf). Diketahui nilai kalor rata-rata = 4460,89 kcal/kg (adb), *moisture air dried* (Mad) rata-rata = 7,89%, maka secara matematis dapat ditentukan nilai kalor rata-rata dalam basis (daf) sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{GCV} &= \text{GCV (adb)} \times \frac{100}{100 - \text{Mad} - \text{Aad}} \\ &= 4460,89 \text{ kcal/kg} \times \frac{100}{100 - 7,89 - 16,95} \\ &= 4460,89 \text{ kcal/kg} \times 1,33 \\ &= 5942 \text{ kcal/kg atau } 24,8 \text{ MJ/kg} \\ &(\text{daf}) \end{aligned}$$

Dengan asumsi bahwa nilai kalor (maf) < nilai kalor (daf) dan serta nilai kalor (maf) mendekati nilai kalor (daf) karena memiliki kesamaan *ash free*, maka batubara Pattapa dapat diklasifikasikan ke dalam *Subbituminous Rank (low rank)* menurut *Classification of in Seam Coal* (UN-ECE 1998). Nilai sulfur rata-rata berdasarkan Tabel 2 adalah 0,56% (< 1%). Oleh karena itu, Berdasarkan parameter nilai kalor rata-rata (24,8 MJ/kg dalam basis daf), sulfur rata-rata (< 1 %), moisture rata-rata (< 8%) batubara Pattapa dapat digolongkan dalam kualitas cukup baik jika diperuntukan sebagai batubara

bahan bakar (*steam coal*) menurut *Polish Geological Institute* (PGI).

KESIMPULAN

Berdasarkan pengamatan di Lapangan dan hasil analisis proksimat, sulfur, dan nilai kalor di laboratorium dapat ditarik suatu kesimpulan bahwa:

1. Parameter analisis proksimat dari kedua sampel, yaitu *moisture, volatile matter*, dan *fixed carbon* relatif tidak memiliki perbedaan yang signifikan, kecuali *ash content*. Perbedaan warna pada bagian *top* dan *bottom* (sampel Pattapa A) yang lebih coklat kemerahan dibandingkan dengan bagian *middle* (sampel Pattapa B) mengindikasikan bahwa mineral pengotor lebih terakumulasi di bagian *top* dan *bottom* lapisan batubara sehingga mempengaruhi kualitas batubara.
2. Kandungan sulfur rata-rata dari hasil pengujian adalah 0.56% menunjukkan kualitas cukup baik jika diperuntukkan sebagai batubara bahan bakar (*steam coal*) menurut *Polish Geological Institute* (PGI).
3. Nilai kalori (*calorific value*) dipengaruhi oleh kandungan *ash* dan *moisture*. Semakin tinggi jumlah kandungan *ash* dan *moisture* maka akan semakin rendah nilai kalori (panas) yang dihasilkan.
4. Kualitas batubara di Desa Pattapa, Kecamatan Pujananting, Kabupaten Barru, Provinsi Sulawesi Selatan apabila diklasifikasikan menurut *Classification of in Seam Coal* (UN-ECE 1998) termasuk dalam *Medium Grade Coal* (berdasarkan kandungan *ash*). Sedangkan *rank* dapat diklasifikasikan *Subbituminous Rank (low rank)*.

UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti mengucapkan banyak terima kasih kepada orang tua yang telah mendukung dan membantu baik secara moril, finansial, maupun sarana dan prasarana terhadap penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Anshariah. 2012. *Karakterisasi dan Rekonstruksi Fasies Pengendapan Batubara Formasi Mallawa Berdasarkan Analisis Petrografi dan Proksimat Provinsi Sulawesi Selatan*. Tesis. Universitas Hasanuddin.
- Anshariah dan Widodo, Sri. 2015. *Perhitungan Cadangan Batubara Dengan Metode Circular Usgs 1983 Di PT. Pacific Prima Coal Site Lamin Kab. Berau Provinsi Kalimantan Timur*. Jurnal Gemine, 1(1), 1-5.
- Budiman, Agus Ardianto dan Anshariah. 2017. *Penentuan Kualitas Batubara pada Kabupaten Enrekang Berdasarkan Analisis Proksimat dan Ultimat*. Jurnal Geomine, 5(2), 53-58.
- Arif, I. 2014. *Batubara Indonesia*. Penerbit PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Keijers, S. 2012. *A geographical database and map of EU coal basins including potential sources of coal bed methane based on a harmonised typology*. Handbook of European Commission. Brussels: KU Leuven R & D Division SADL.
- Muchjidin. 2006. *Pengendalian Mutu Dalam Industri Batubara*. Penerbit ITB. Bandung.
- Razak, Abdul kadir dan Widodo, Sri. 2017. *Analisis Proksimat Terhadap Kualitas Batubara Di Kecamatan Tanah Grogot Kabupaten Paser Provinsi Kalimantan Timur*. Jurnal Geomine, 5(2), 63-67.
- Sukamto, R. 1982. *Peta Geologi Lembar Pangkajene dan Watampone Bagian Barat*. Sulawesi: Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi. Bandung.
- Sutisna, J.R., Rohayati, T., Mahfud, A., Tipaweyel, T.K., Sobur, U., Yulkarina, Darajat, H., 1999. *Analisa Dan Pengujian Batubara Di Daerah Bojongmanik*. Pusat Pengembangan Tenaga Pertambangan. Direktorat Jenderal Pertambangan Umum, Bandung.
- Talayansa, Lathief dan Widodo, Sri. 2017. *Analisis Emisi SO₂ Hasil Pembakaran Batubara Pada PLTU Jeneponto*. Jurnal Geomine, 6(2), 80-83.